

JC985 U.S.P.T.O.
09/963710
09/27/01

#2
P. NL.
10-29-01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Tatsuya MAEDA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **September 27, 2001**

For: **INSPECTION METHOD OF ELECTRICAL PART, INSPECTION APPARATUS OF ELECTRIC JUNCTION BOX AND INSPECTION APPARATUS OF TERMINAL FITTINGS**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

Sir:

September 27, 2001

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2000-296334, filed September 28, 2000

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
**ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
McLELAND & NAUGHTON, LLP**



William F. Westerman
Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: 011297
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WFW/l

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC995 U.S. PTO
09/063710
09/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 9月28日 /

出願番号

Application Number:

特願2000-296334 /

出願人

Applicant(s):

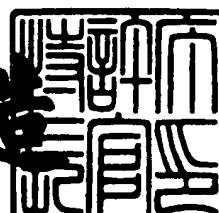
矢崎総業株式会社 /

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3073895

【書類名】 特許願
【整理番号】 P83211-74
【提出日】 平成12年 9月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01D 13/28
【発明の名称】 電気接続箱の検査装置
【請求項の数】 4
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎部品株式会社内
【氏名】 前田 龍也
【特許出願人】
【識別番号】 000006895
【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100060690
【弁理士】
【氏名又は名称】 潑野 秀雄
【電話番号】 03-5421-2331
【選任した代理人】
【識別番号】 100097858
【弁理士】
【氏名又は名称】 越智 浩史
【電話番号】 03-5421-2331
【選任した代理人】
【識別番号】 100108017
【弁理士】
【氏名又は名称】 松村 貞男
【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気接続箱の検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気部品が装着される装着部を複数備えた電気接続箱において、前記電気部品の装着状況を検査する電気接続箱の検査装置であって、

前記電気部品には外表面に品番毎に異なる印が形成されているとともに、

前記装着部それぞれに装着された前記電気部品の前記印を含んだ映像を撮像可能な撮像手段と、

検査対象の電気接続箱に装着される全品番の電気部品の前記印を含んだ画像情報をそれぞれ複数有する画像辞書データと、各装着部それぞれに正常時に装着される電気部品の品番を示す正常データと、を記憶し、かつ前記撮像手段が得た各装着部に装着された電気部品の前記印を含んだ画像と前記画像辞書データの画像情報それぞれとを照合し、前記画像辞書データの画像情報のうち最も似ている画像情報の電気部品の品番を抽出する抽出手段と、

前記最も似ている画像情報の電気部品の品番と、前記正常データと、を比較して、装着部への電気部品の装着状況の良否を判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする電気接続箱の検査装置。

【請求項2】 前記画像情報は、複数の段階で光の強弱が示されたデジタル情報となっており、

前記抽出手段は、前記検査対象の電気接続箱の各装着部に装着された電気部品の前記印を含んだ画像と前記画像辞書データの前記画像情報それぞれとを正規化相関によって照合し、前記画像情報のうち該正規化相関で得られる相関値が最も大きい画像情報を前記最も似ている画像情報とするとともに、

前記判定手段は、前記正常データと前記相関値が最も大きい画像情報の電気部品の品番とを比較して、装着部への電気部品の装着状況の良否を判定することを特徴とする請求項1記載の電気接続箱の検査装置。

【請求項3】 電気部品が装着される装着部を複数備えた電気接続箱において、前記電気部品の装着状況を検査する電気接続箱の検査装置であって、

前記電気部品には外表面に品番毎に異なる印が形成されているとともに、

前記装着部それぞれに装着された前記電気部品の前記印を含んだ映像を撮像可能な撮像手段と、

検査対象の電気接続箱に装着される全品番の電気部品の前記印を含んだ画像情報をそれぞれ複数有する画像辞書データを記憶し、かつ前記撮像手段が得た各装着部に装着された電気部品の前記印を含んだ画像と、前記画像辞書データの正常時に装着されるべき品番の電気部品の画像情報をそれぞれとを正規化相関によって照合し、前記正規化相関で得られる相関値のうち最も大きい相関値を抽出する抽出手段と、

前記最も大きい相関値に基いて装着部への電気部品の装着状況の良否を判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする電気接続箱の検査装置。

【請求項4】 前記判定手段が、装着部に誤装着されたと判定した電気部品のうち、正常時に前記装着部に装着される電気部品の前記印を含んだ画像を、前記画像辞書データにくわえることを特徴とする請求項2または請求項3記載の電気接続箱の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気部品が装着される装着部を複数備えた電気接続箱の検査装置に係り、特に、装着部に正常時に装着されるべき品番の電気部品が装着されているか否かを検査する検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

移動体としての自動車には、一般に、ヘッドライト及びテールランプなどのランプ類、スタータモータ及びエアコンディショナ用のモータ等のモータ類、などの多種多様な電子機器が搭載されている。

【0003】

前述した多種多様な電子機器に電力などを供給するために、前記自動車は、ジャンクションブロックを適宜箇所に配置してきた。前記ジャンクションブロック

は、プリント基板やブスバーなどを備えた配線板を積層し、これらの配線板に種々の電気回路ユニットを集約して構成されている。

【0004】

なお、ジャンクションブロックは、ヒューズ、リレー、ブスバーなどを有することもあるから、ヒューズブロック、リレーボックス、又は総称して電気接続箱とも呼ばれる。本明細書では、前述したヒューズブロック、リレーボックス、ジャンクションブロックを、総称して以下電気接続箱と呼ぶ。

【0005】

この種の電気接続箱には、例えば、ヒューズ、リレー、ダイオード及びヒュージブルリンクなどの各種の電気部品が装着される。これらの電気部品の各端子と前記配線板とは接続される。前記電気接続箱は、前記配線板と電源または負荷などとに接続される電線と、前記各電気部品とを予め定められるパターンにしたがって電気的に接続する。

【0006】

例えば、前述した電気部品のうちヒューズには、容量が異なる複数の品番が存在している。また、これらのヒューズの外表面には、許容電流に応じて印（例えば10A、20Aなど）が示される。前記電気接続箱には、一般に複数の品番のヒューズが装着される。

【0007】

これらの複数の品番のヒューズを装着する電気接続箱の組立時には、作業員が、所望の許容電流のヒューズを予め定められる所望の装着部に装着する。その後、各装着部にヒューズが装着されたか否かを、前記電気接続箱に導通検査を施して判定するとともに、所望の装着部に所望の許容電流のヒューズが装着されているか否かを目視によって検査してきた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

前述した従来の電気接続箱の組立方法では、作業員が所望のヒューズを選択して装着部に装着するため、誤った許容電流のヒューズを装着部に装着する恐れがあった。このように、ヒューズの誤組付が生じる恐れがあった。さらに、作業員

が、目視で、装着部に装着されたヒューズの許容電流を確認するため、誤ったヒューズが装着部に装着されたままとなる恐れがあった。

【0009】

したがって、本発明の目的は、電気部品の誤組付を確実に検知できる電気接続箱の検査装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決し目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の電気接続箱の検査装置は、電気部品が装着される装着部を複数備えた電気接続箱において、前記電気部品の装着状況を検査する電気接続箱の検査装置であって、前記電気部品には外表面に品番毎に異なる印が形成されているとともに、前記装着部それぞれに装着された前記電気部品の前記印を含んだ映像を撮像可能な撮像手段と、検査対象の電気接続箱に装着される全品番の電気部品の前記印を含んだ画像情報をそれぞれ複数有する画像辞書データと、各装着部それぞれに正常時に装着される電気部品の品番を示す正常データと、を記憶し、かつ前記撮像手段が得た各装着部に装着された電気部品の前記印を含んだ画像と前記画像辞書データの画像情報をそれぞれとを照合し、前記画像辞書データの画像情報のうち最も似ている画像情報の電気部品の品番を抽出する抽出手段と、前記最も似ている画像情報の電気部品の品番と、前記正常データと、を比較して、装着部への電気部品の装着状況の良否を判定する判定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0011】

請求項2に記載の本発明の電気接続箱の検査装置は、請求項1に記載の電気接続箱の検査装置において、前記画像情報は、複数の段階で光の強弱が示されたデジタル情報となっており、前記抽出手段は、前記検査対象の電気接続箱の各装着部に装着された電気部品の前記印を含んだ画像と前記画像辞書データの前記画像情報をそれぞれとを正規化相関によって照合し、前記画像情報のうち該正規化相関で得られる相関値が最も大きい画像情報を前記最も似ている画像情報とするとともに、前記判定手段は、前記正常データと前記相関値が最も大きい画像情報の電気部品の品番とを比較して、装着部への電気部品の装着状況の良否を判定するこ

とを特徴としている。

【0012】

請求項3に記載の本発明の電気接続箱の検査装置は、電気部品が装着される装着部を複数備えた電気接続箱において、前記電気部品の装着状況を検査する電気接続箱の検査装置であって、前記電気部品には外表面に品番毎に異なる印が形成されているとともに、前記装着部それぞれに装着された前記電気部品の前記印を含んだ映像を撮像可能な撮像手段と、検査対象の電気接続箱に装着される全品番の電気部品の前記印を含んだ画像情報をそれぞれ複数有する画像辞書データを記憶し、かつ前記撮像手段が得た各装着部に装着された電気部品の前記印を含んだ画像と、前記画像辞書データの正常時に装着されるべき品番の電気部品の画像情報それぞれとを正規化相関によって照合し、前記正規化相関で得られる相関値のうち最も大きい相関値を抽出する抽出手段と、前記最も大きい相関値に基いて装着部への電気部品の装着状況の良否を判定する判定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0013】

請求項4に記載の本発明の電気接続箱の検査装置は、請求項2または請求項3に記載の電気接続箱の検査装置において、前記判定手段が、装着部に誤装着されたと判定した電気部品のうち、正常時に前記装着部に装着される電気部品の前記印を含んだ画像を、前記画像辞書データにくわえることを特徴としている。

【0014】

請求項1に記載された本発明によれば、電気接続箱に装着される品番の画像情報を予め記憶しておき、さらに、それぞれの品番において複数の画像情報を記憶しておく。撮像手段が撮像した画像とこれらの記憶された画像情報のうち最も似た画像情報を抽出する。

【0015】

このため、前記画像辞書データ内に、撮像手段が電気部品を撮像して得た画像と似た画像情報が示されている可能性が高くなる。このため、撮像手段が撮像した画像とこれらの記憶された画像情報のうち最も似た画像情報の一致度が、高くなる。したがって、前記画像辞書データ内に、一つの品番の電気部品の画像情報

を複数記憶しておくことによって、装着部に装着された電気部品の品番を識別できる。

【0016】

また、最も似た画像情報の電気部品の品番と、正常データとを比較して、装着部に正常時に装着されるべき電気部品が装着されているか否かを判定する。このため、誤った品番の電気部品が装着されていることを確実に検知できる。

【0017】

請求項2に記載された本発明によれば、画像辞書データの画像情報から、撮像手段が撮像した画像と最も似た画像情報を抽出する際に、正規化相関を用いる。この正規化相関とは、照合する二つの画像を相対的に移動、拡大、縮小して大きさを合わせる（正規化を行う）。この正規化後に相関法を行って、前記二つの画像の一致度を示す相関値を求める方法である。

【0018】

このように、正規化相関を用いるので、光の強弱が段階的に示された画像同士をマッチング（照合）することとなる。一方、同じ品番の画像情報は、光の強度のばらつきが略等しい。このため、2値化された画像情報同士を照合する場合と比較して、同じ品番の画像情報間の一致度が高くなる。

【0019】

したがって、撮像手段が撮像した画像とこれらの記憶された画像情報のうち最も似た画像情報の一致度がより高くなり、装着部に装着された電気部品の品番をより確実に識別できる。

【0020】

請求項3に記載された本発明によれば、撮像手段が撮像した画像と、この画像を得た装着部に装着されるべき品番の電気部品の複数の画像情報それぞれと、を正規化相関によって照合する。正規化相関によって得られた相関値に基いて、装着部に正常時に装着されるべき電気部品が装着されているか否かを判定する。

【0021】

電気接続箱に装着される品番の画像情報を予め記憶しておき、さらに、それぞれの品番において複数の画像情報を記憶しておく。このため、前記画像辞書デー

タ内に、撮像手段が電気部品を撮像して得た画像と似た画像情報が示されている可能性が高くなる。このため、撮像手段が撮像した画像と、画像辞書データの画像情報のうち最も似た画像情報と、の一致度が高くなる。したがって、装着部に正常時に装着されるべき電気部品が装着されているか否かを確実に判定できる。

【0022】

請求項4に記載された本発明によれば、装着部に誤装着されたと誤って判定された電気部品の映像を、画像辞書データにくわえる。このため、前記画像辞書データ内に、撮像手段が電気部品を撮像して得られる画像と似た画像情報が示されている可能性がより高くなる。

【0023】

このため、撮像手段が撮像した画像と画像辞書データの画像情報のうち最も似た画像情報の一致度が高くなる。したがって、装着部に装着された電気部品の品番をより一層確実に識別できる。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施形態にかかる電気接続箱の検査装置（以下単に検査装置と呼ぶ）1を、図1ないし図6を参照して説明する。図1などに示す検査装置1は、図6などに示す電気接続箱12の各装着部13に、所望の品番の電気部品としてのヒューズ14が装着されているか否かを検査する。検査装置1は、例えば、電気接続箱12に導通検査を行う導通検査工程などに設けられ、前記導通検査を行っている最中に、前記検査を行う。

【0025】

前記導通検査では、電気接続箱12の後述する受端子などに印加するなどして、所望の装着部13にヒューズ14が装着されているか否かを確認する。この導通検査では、装着部13に装着されたヒューズ14の品番が正しいか否かを判定できない。

【0026】

電気接続箱12は、図6に示すように、略箱状に形成されたボックス本体15と、複数の装着部13と、前述したヒューズ14と、を備えている。装着部13

は、それぞれ、ボックス本体15の複数の表面のうち一つの表面15aに開口した開口部16と、この開口部16の周縁に連なる複数の周壁17と、を備えている。開口部16は、平面形状が略矩形状に形成されている。装着部13は、電線などと接続された受端子を一对収容する。

【0027】

ヒューズ14は、一对の接続端子21と、ハウジング20と、図示しない可溶体と、を備えている。接続端子21は、それぞれ、導電性の金属から形成されている。接続端子21は、それぞれ、ブレード状に形成されている。接続端子21は、互いに並設している。ハウジング20は、絶縁性の合成樹脂からなり、箱状に形成されている。ハウジング20は、一对の接続端子21の一端部を収容する。

【0028】

可溶体は、ハウジング20内に収容されかつ一对の接続端子21を互いに連結している。可溶体は、一方の接続端子21から供給される電力の電流値が予め定められる所定の電流値を超えると溶断する。

【0029】

前述した構成のヒューズ14は、前記可溶体が溶断する電流値及び許容電流の値が種々設定されている。ヒューズ14は、許容電流の値などによって、品番が定められている。即ち、ヒューズ14は、品番毎に許容電流などが異なる。

【0030】

なお、許容電流とは、JIS（日本工業規格）などに示されており、可溶体に規定された条件下で、ある時間通電したときに前記可溶体の劣化を生じない最大の電流である。また、前記ヒューズ14のハウジング20の外表面には、前記許容電流の値を示しかつ品番毎に異なる印18が形成されている。

【0031】

また、本明細書では、前記許容電流が10A（アンペア）のヒューズ14を、以下A品番のヒューズ14aとする。前記許容電流が20A（アンペア）のヒューズ14を、以下B品番のヒューズ14bとする。前記許容電流が30A（アンペア）のヒューズ14を、以下C品番のヒューズ14cとする。

【0032】

ヒューズ14aのハウジング20の外表面には、“10A”という印18aが形成されている。ヒューズ14bのハウジング20の外表面には、“20A”という印18bが形成されている。ヒューズ14cのハウジング20の外表面には、“30A”という印18cが形成されている。

【0033】

検査装置1は、図1に示すように、光源としての照明ランプ4と、撮像手段としてのCCDカメラ5と、抽出手段としての画像処理装置7と、判定手段としての制御装置8と、検査テーブル9と、駆動アームユニット10と、入力装置24と、表示装置25と、出力手段としての出力装置26と、を備えている。

【0034】

照明ランプ4は、検査テーブル9上に載置される検査対象物としての電気接続箱12に、光をあてる。照明ランプ4は、前記電気接続箱12のヒューズ14a, 14b, 14cのハウジング20の外表面に光をあてる。

【0035】

即ち、照明ランプ4は、前記印18a, 18b, 18cに光をあてることができる。照明ランプ4は、駆動アームユニット10の後述する支持アーム52に支持されている。照明ランプ4として、例えば、周知の高輝度のハロゲンランプなどを用いることができる。

【0036】

CCDカメラ5は、検査テーブル9上に載置される検査対象物としての電気接続箱12を撮像可能である。CCDカメラ5は、電気接続箱12のヒューズ14a, 14b, 14cのハウジング20の外表面を撮像可能である。CCDカメラ5は、前記印18a, 18b, 18cを撮像可能である。CCDカメラ5は、駆動アームユニット10の後述するY軸アーム33に支持されている。

【0037】

CCDカメラ5は、図示例では、画素を構成する撮像素子が2次元に配置された2次元CCD撮像素子と、前記2次元CCD撮像素子に映像を導くレンズと、を備えている。CCDカメラ5は、2次元CCD撮像素子が、複数の段階にわけ

て光の強弱を検知する。

【0038】

即ち、CCDカメラ5は、2次元に配置された各画素での光の強弱を検知する。CCDカメラ5は、濃淡付きのいわゆる白黒の映像を撮像する。CCDカメラ5は、電気接続箱12のヒューズ14a, 14b, 14cのうち少なくとも一部のヒューズ14a, 14b, 14cの印18a, 18b, 18cを撮像可能である。

【0039】

入力装置24は、検査対象物としての電気接続箱12の品番や個数及びヒューズ14a, 14b, 14cの個数及び位置などの、検査装置1の設定状況などを、制御装置8に入力するために用いられる。このように、入力装置24は、検査装置1の各種の操作を行うために用いられる。入力装置24として、周知のキーボード、マウス、各種のスイッチや操作ボタンなどを用いることができる。なお、図示例では、入力装置24は、複数のスイッチや操作ボタンなどを備えている。

【0040】

表示装置25は、検査装置1の運転状況または、検査したヒューズ14a, 14b, 14cの装着状況の良否などを表示する。表示装置25として、周知のCRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイや、液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display)などを用いることができる。なお、図示例では、表示装置25として、周知のCRTディスプレイが用いられている。

【0041】

出力装置26は、検査装置1が検査したヒューズ14a, 14b, 14cの装着状況の良否などを出力する。出力装置26として、前記検査結果などを印字する周知のプリンタや、前記検査結果などを電子情報としてCD-ROMなどの各種の記録媒体に書き可能なCD-ROM駆動装置を用いることできる。

【0042】

検査テーブル9は、表面9aが水平方向に沿って略平坦な平板状に形成されている。検査テーブル9は、表面9a上に、検査対象物としての電気接続箱12を

載置可能である。

【0043】

駆動アームユニット10は、駆動アーム28と、駆動制御部29と、を備えている。駆動アーム28は、周知のリニアガイド50などによって、検査テーブル9に対し、前記表面9aに沿って移動自在となっている。図示例では、図1中の手前から奥側または奥から手前側に向かって、矢印Yに沿って移動自在となっている。なお、前記リニアガイド50は、検査テーブル9に取付られかつ矢印Yに沿って延在したレール50aと、このレール50aに対し移動自在に設けられたスライダ50bとを備えている。

【0044】

駆動アーム28は、鉛直方向に沿って延在したZ軸アーム31と、X軸アーム32と、Y軸アーム33と、を備えている。Z軸アーム31は、一端がスライダ50bに固定されている。X軸アーム32は、Z軸アーム31に対し、前記表面9aと前記矢印Yとの双方に交差する方向に沿って移動自在に支持されている。

【0045】

図示例では、X軸アーム32は、前記矢印Yに直交しかつ鉛直方向に沿った図1中の矢印Zに沿って、Z軸アーム31に対し移動自在となっている。X軸アーム32は、表面9aに沿いかつ矢印Yに対し交差する方向に沿って、延在したアーム状に形成されている。図示例では、X軸アーム32は、前記矢印Yと矢印Zとの双方に直交する矢印Xに沿って延在している。

【0046】

Y軸アーム33は、X軸アーム32に対し、周知のリニアガイド51などによって、矢印Xに沿って移動自在に支持されている。なお、前記リニアガイド51は、X軸アーム32に取付られかつ矢印Xに沿って延在したレール51aと、このレール51aに対し移動自在に設けられたスライダ51bとを備えている。

【0047】

Y軸アーム33は、一端がスライダ51bに固定されている。Y軸アーム33は、前記矢印Yに沿って延在したアーム状に形成されている。Y軸アーム33は、他端に、CCDカメラ5を取り付けている。

【0048】

また、スライダ51bには、支持アーム52を介して照明ランプ4が取り付けられている。支持アーム52は、一端がスライダ51bに固定されかつ前記矢印Yに沿って延在したアーム状に形成されている。支持アーム52は、他端に、照明ランプ4を取り付けている。

【0049】

前述した照明ランプ4とCCDカメラ5とは、検査対象物としての電気接続箱12のハウジング20の外表面が反射する照明ランプ4からの光がCCDカメラ5に入射する位置に配されている。

【0050】

前記駆動アーム28は、周知のエアシリンダまたはモータなどによって、矢印Yに沿って移動される。X軸アーム32は、周知のエアシリンダまたはモータなどによって、矢印Zに沿って移動される。Y軸アーム33は、周知のエアシリンダまたはモータなどによって、矢印Xに沿って移動される。

【0051】

駆動制御部29は、駆動アーム30とX軸アーム32とY軸アーム33を、それぞれ移動させるためのエアシリンダまたはモータなどを、制御装置7からの命令に基いて駆動させる。前述した構成によって、駆動アームユニット10は、照明ランプ4とCCDカメラ5とを、図1中の矢印Y, Z, Xに沿って移動させる。駆動アームユニット10は、制御装置7からの命令に基いて、電気接続箱12の全てのヒューズ14a, 14b, 14cを撮像できる位置に、CCDカメラ5を位置させる。

【0052】

画像処理装置7は、周知のCPU(Central Processing Unit)とROM(Read-only Memory)と、RAM(Random Access Memory)と、を備えたコンピュータである。画像処理装置7は、照明ランプ4とCCDカメラ5と表示装置25と制御装置8とに接続している。

【0053】

画像処理装置7は、CCDカメラ5が撮像した電気接続箱12のヒューズ14

a, 14b, 14c それぞれの映像E（図4中に二点鎖線で囲む領域）を取り込んで一旦保存しておく。なお、この映像は、2次元に配列された各画素において、例えば256段階で光の強弱が示されたデジタル画像情報となっている。

【0054】

画像処理装置7は、CCDカメラ5からのデジタル画像情報のうち、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RN（図4中に一点鎖線で囲む領域）の位置を記憶している。

【0055】

なお、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNとは、電気接続箱12の各装着部13に装着されたヒューズ14a, 14b, 14cの映像の中で、各ヒューズ14a, 14b, 14cそれぞれに対応して設けられかつ、各ヒューズ14a, 14b, 14cそれぞれの印18a, 18b, 18cの映像を含んだ領域となっている。

【0056】

画像処理装置7は、図2に示す画像辞書データ60を記憶している。画像辞書データ60は、電気接続箱12に用いられる全品番のヒューズ14a, 14b, 14cそれぞれにおいて、撮像して得られる前記印18a, 18b, 18cを含んだ画像情報を複数備えている。即ち、画像辞書データ60は、電気接続箱1に用いられる全品番のヒューズ14の印18を含んだ画像情報を有しており、一つの品番のヒューズ14では前記印18を含んだ画像情報を複数有している。これらの画像情報は、互いに、外光などの影響が変化したり、印18a, 18b, 18cが向きが異なるなどしている。

【0057】

画像処理装置7は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像と、画像辞書データ60の全ての画像情報それぞれと、を照合する。即ち、画像処理装置7は、CCDカメラ5が得た各装着部13に装着されたヒューズ14の印18を含んだ画像と、画像辞書データ60の全ての画像情報それぞれと、を照合する。

【0058】

画像処理装置7は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの各画像と、画像辞書データ60の各画像情報と、を照合する際に、まず、正規化処理を施す。この正規化処理とは、互いに照合させる二つの画像情報を相対的に移動させたりそれぞれ拡大・縮小させるなどして、互いに重ねる。その後、周知の相関法に基いて、双方の画像情報の一致度を示す相関値を算出する。このように、画像処理装置7は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの各画像と、画像辞書データ60の各画像情報とを、正規化相関を用いて照合する。

【0059】

画像処理装置7は、前記検査対象領域R0, R1, R2, R3……RN毎に、前記画像辞書データの画像情報から前記相関値が最も大きな画像情報を抽出する。画像処理装置7は、この相関値が最も大きな画像情報を得るヒューズ14の品番を求める。画像処理装置7は、相関値が最も大きな画像情報を、最も似ている画像情報とする。

【0060】

このように、画像処理装置7は、前記検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像情報に、画像辞書データの中から最も似ている画像情報のヒューズ14の品番を抽出する。画像処理装置7は、前記検査対象領域R0, R1, R2, R3……RN毎に抽出された前記最も似ている画像情報のヒューズ14の品番を、制御装置8に向かって出力する。また、画像処理装置7は、前述した照合作業中の画像情報などを、表示装置25に向かって出力して、表示させる。

【0061】

制御装置8は、周知のCPUとROMとRAMとを備えたコンピュータである。制御装置8は、駆動制御部29と入力装置24と出力装置26と画像処理装置7とに接続している。制御装置8は、駆動制御部29と入力装置24と出力装置26と画像処理装置7とを制御して、検査装置1全体の制御をつかさどる。

【0062】

制御装置8は、駆動制御部29を制御して、駆動アームユニット10の各シリンダまたはモータなどを駆動して、CCDカメラ5に順次、電気接続箱12を撮像させる。なお、CCDカメラ5が一度に全てのヒューズ14a, 14b, 14

cの印18a, 18b, 18cを撮像できない場合には、複数回に分けて撮像させる。このように、制御装置8は、複数回に分けて撮像させる際には、駆動アームユニット10の各シリンダまたはモータなどを適宜駆動する。

【0063】

制御装置8は、図3に示す正常データ70を記憶している。正常データ70は、全てのヒューズ14a, 14b, 14cを正常な位置の装着部13に装着した際に、前記検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれに位置するヒューズ14の品番を示している。即ち、各装着部13に正常時に装着されるヒューズ14の品番を示している。

【0064】

制御装置8は、画像処理装置7から入力した、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像に最も似ているヒューズ14の品番と、前記正常データ70と、を比較する。制御装置8は、前記最も似ているヒューズ14の品番と前記正常データ70とが一致するものは、装着部13に正常なヒューズ14が装着されていると判定する。前記最も似ているヒューズ14の品番と前記正常データ70とが一致しないものは、装着部13に誤った品番のヒューズ14が装着されていると判定する。

【0065】

制御装置8は、電気接続箱12が、全ての装着部13に正常なヒューズ14が装着された良品であること、または、電気接続箱12が不良品であること、不良品である場合には誤った品番のヒューズ14が装着された装着部13即ち検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNを、出力装置26に向かって出力する。

【0066】

本実施形態の検査装置1は、電気接続箱1を検査する際には、まず、図5中のステップS1において、制御装置8が駆動制御部29を制御して、CCDカメラ5をヒューズ14に相対させ、CCDカメラ5が電気接続箱12のヒューズ14の映像を撮像して、画像処理装置7に向かって出力する。画像処理装置7は、一旦、CCDカメラ5からの画像を記憶して、ステップS2に進む。

【0067】

このステップS1で、CCDカメラ5が撮像しつつ制御装置8に一旦記憶された画像は、光の強さが256段階の強弱で示された2次元のデジタル画像情報となっている。

【0068】

ステップS2では、画像処理装置7が、CCDカメラ5からの画像から検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像を抽出する。画像処理装置7は、これら、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像と、画像辞書データ60の全ての画像情報と、を照合して、ステップS3に進む。

【0069】

ステップS3では、画像処理装置7が、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像情報に、最も似ている画像情報を画像辞書データ60内から抽出する。画像処理装置7が、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像情報に、最も似ている画像情報のヒューズ14の品番を抽出する。そして、画像処理装置7が、これらの最も似ている画像情報のヒューズ14の品番を制御装置8に向かって出力して、ステップS4に進む。

【0070】

ステップS4では、画像処理装置7が、全ての検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像に対して、最も似ているヒューズ14の品番を抽出したか否かを判定する。全ての検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像に対して、最も似ているヒューズ14の品番を抽出した場合には、ステップS5に進む。最も似ているヒューズ14の品番を抽出していない検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNが存在する場合には、ステップS2に進んで、再度ステップS2から繰り返す。

【0071】

ステップS5では、制御装置8が、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像に最も似ているヒューズ14の品番と、前記正常データ70と、を比較する。制御装置8が、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像に最も似ているヒューズ14の品番全てが、前記正常データ70と一致する場合には、電気接続箱12のヒューズ14の装着状況が良好であると判定する。即

ち、電気接続箱12を良品であると判定する。

【0072】

また、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像に最も似ているヒューズ14の少なくとも一つの品番が、前記正常データ70と一致しない場合には、誤った品番のヒューズ14が装着された装着部13即ち検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNを出力装置26に向かって出力する。

【0073】

さらに、前記最も似ているヒューズ14の少なくとも一つの品番が、前記正常データ70と一致しない場合には、電気接続箱12のヒューズ14の装着状況が不良であると判定する。即ち、電気接続箱12を不良品であると判定して、ステップS6に進む。

【0074】

ステップS6では、制御装置8の判定結果を、出力装置26が、印字するなどして出力したり、前記記憶媒体などに記憶する。

【0075】

本実施形態によれば、予め、画像処理装置7が、画像辞書データ60に、電気接続箱12に装着されるヒューズ14a, 14b, 14cそれぞれの画像情報を、複数ずつ記憶している。CCDカメラ5が撮像して得た画像に最も似ている画像情報を、画像辞書データ60から抽出する。

【0076】

このように、一つに品番において複数の画像情報を記憶しているので、CCDカメラ5が撮像した得た画像情報と、最も似ている画像情報と、の一致度が高くなる。このため、装着部13に装着されたヒューズ14a, 14b, 14cの品番を容易に識別できるようになる。したがって、ヒューズ14a, 14b, 14cの誤組付を容易に検知できる。

【0077】

また、制御装置8が、最も似ているヒューズ14a, 14b, 14cの品番と、正常データ70と、を比較して装着部13に正常時に装着されるべきヒューズ14a, 14b, 14cが装着されているか否かを判定する。このため、画像処

理装置7が抽出した最も似ているヒューズ14a, 14b, 14cの品番が誤っていた場合に、誤った品番のヒューズ14a, 14b, 14cが装着されていることを確実に検知できる。したがって、判定結果を誤ることがない。

【0078】

さらに、CCDカメラ5が撮像して得た画像情報と、画像辞書データ60の画像情報とを照合する際に、正規化相関を用いる。段階的に光の強弱が変化する画像情報同士をマッチング(照合)する。このため、2値化された画像情報同士を照合する場合と比較して、同じ品番の画像情報間の一致度が高くなる。

【0079】

このため、CCDカメラ5が撮像して得た画像と、画像辞書データ60の最も似ている画像情報と、の間の一致度がより高くなり、装着部13に装着されたヒューズ14a, 14b, 14cの品番をより確実に識別できる。したがって、ヒューズ14a, 14b, 14cの誤組付をより確実に検知できる。

【0080】

次に、本発明の第2の実施形態にかかる検査装置1を、図7を参照して説明する。なお、前述した第1の実施形態と同一ステップには、同一符号を付して説明を省略する。

【0081】

本実施形態の検査装置1は、図1などに示した前述した第1の実施形態と同等の構成となっている。本実施形態の検査装置1の画像処理装置7は、前記正常データ70と、前記画像辞書データ60と、を記憶している。

【0082】

画像処理装置7は、CCDカメラ5が撮像した電気接続箱12の前記映像Eを取り込んで一旦保存する。画像処理装置7は、正常データ70に基いて正常時に装着されるべきヒューズ14a, 14b, 14cの品番を抽出する。画像処理装置7は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像と、前記画像辞書データ60の正常時に装着されるべき品番のヒューズ14a, 14b, 14cの全ての画像情報それぞれと、を照合する。

【0083】

画像処理装置7は、画像情報同士を互いに照合する際に、前記第1の実施形態と同様に、正規化相関を用いる。画像処理装置は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像に対する相関値を、正常時に装着される品番のヒューズ14a, 14b, 14cの画像情報ごとに算出する。

【0084】

画像処理装置7は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像に対する相関値が最も大きな画像情報を抽出する。画像処理装置7は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれ毎に抽出した最も大きな相関値を、制御装置8に向かって出力する。

【0085】

制御装置8は、前記画像処理装置7から入力した、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれ毎に抽出された最も大きな相関値が、予め定められる所定の値以上であるか否かを判定する。なお、この所定の値は、電気接続箱12のヒューズ14の品番などに応じて適宜定められる。

【0086】

制御装置8は、前記相関値が、前記所定の値以上である場合には、正常な品番のヒューズ14が装着部13に装着されていると判定する。制御装置8は、前記相関値が、前記所定の値未満である場合には、誤った品番のヒューズ14が装着部13に装着されていると判定する。

【0087】

制御装置8は、全ての装着部13に装着されるべき品番のヒューズ14が装着されている場合には、電気接続箱12を良品と判定する。制御装置8は、少なくとも一つの装着部13に誤った品番のヒューズ14が装着されている場合には、電気接続箱12を不良品と判定する。制御装置8は、電気接続箱12の良否の判定結果を、出力装置26に向かって出力する。制御装置8は、不良品の場合には誤った品番のヒューズ14が装着された装着部13を出力装置26に向かって出力する。

【0088】

本実施形態の検査装置1は、図7に示すフローチャートに沿って、ヒューズ1

4の装着状況の良否を判定する。まず、前述した第1の実施形態と同様に、ステップS1において、CCDカメラ5が映像Eを撮像し、画像処理装置7がCCDカメラ5からの画像を記憶して、ステップS2aに進む。

【0089】

ステップS2aでは、画像処理装置7が、正常データ70に基いて、各装着部13に装着されるべきヒューズ14の品番、即ち、正常時に各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RN中に示されるヒューズ14の品番を抽出する。

【0090】

そして、画像処理装置7は、正規化相関を用いて、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像と、前記画像辞書データ60の正常時に装着される品番のヒューズ14の全ての画像情報それぞれと、を照合する。画像処理装置7は、検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNそれぞれの画像に照合された前記画像辞書データ60の画像情報の相関値から最大の相関値を抽出して、ステップS4に進む。

【0091】

ステップS4では、画像処理装置7が、全ての検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像情報に対して、最大の相関値を抽出したか否かを判定する。全ての検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNの画像に対して、最大の相関値を抽出した場合には、ステップS5aに進み、最大の相関値が抽出されていない検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNが存在する場合には、ステップS2aに進んで、再度ステップS2aから繰り返す。

【0092】

ステップS5aでは、制御装置8が、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RN毎に抽出された最大の相関値と、予め定められる所定の値と、を比較する。制御装置8が、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RN毎に抽出された最大の相関値全てが、前記所定の値以上である場合には、電気接続箱12のヒューズ14の装着状況が良好であると判定する。即ち、電気接続箱12を良品であると判定する。

【0093】

また、各検査対象領域R0, R1, R2, R3……RN毎に抽出された最大の相関値のうち少なくとも一つが、前記所定の値未満の場合には、誤った品番のヒューズ14が装着された装着部13即ち検査対象領域R0, R1, R2, R3……RNを出力装置26に向かって出力する。さらに、前記相関値のうち少なくとも一つが、前記所定の値未満である場合には、電気接続箱12のヒューズ14の装着状況が不良であると判定する。即ち、電気接続箱12を不良品であると判定して、ステップS6に進む。

【0094】

ステップS6では、制御装置8の判定結果を、出力装置26が、印字するなどして出力したり、前記記憶媒体などに記憶する。

【0095】

本実施形態によれば、CCDカメラ5が撮像した画像と、この画像を得た装着部13に装着されるべき品番のヒューズ14の複数の画像情報それぞれと、を正規化相関によって照合する。正規化相関によって得られた相関値に基いて、装着部13に正常時に装着されるべきヒューズ14が装着されているか否かを判定する。

【0096】

画像辞書データ60に、電気接続箱12に装着されるヒューズ14a, 14b, 14cそれぞれの画像情報を、複数ずつ記憶している。このため、前記画像辞書データ60内に、CCDカメラ5がヒューズ14を撮像した画像と似た画像情報が示されている可能性が高くなる。

【0097】

このため、CCDカメラ5が撮像した画像と、画像辞書データ60内の画像情報のうち最も似た画像情報と、の一致度が高くなる。したがって、装着部13に正常時に装着されるべきヒューズ14a, 14b, 14cが装着されているか否かを確実に判定できる。したがって、ヒューズ14の誤組付を検知できる。

【0098】

また、画像処理装置7が、画像情報同士を互いに照合する際に、正規化相関を用いるので、同じ品番のヒューズ14の画像情報間の一致度が高くなる。このた

め、装着部13に装着されたヒューズ14a, 14b, 14cの品番をより確実に識別できる。したがって、ヒューズ14a, 14b, 14cの誤組付をより確実に検知できる。

【0099】

さらに、画像処理装置7が、画像情報同士を互いに照合する際に、画像辞書データの中から、正常時に装着される品番のヒューズ14a, 14b, 14cの画像情報のみを用いるので、照合にかかる時間を抑制できる。したがって、電気接続箱12の検査に必要とされる所要時間を抑制できる。

【0100】

前述した第1及び第2の実施形態の検査装置1では、制御装置8が、装着部13に誤装着されたと判定したヒューズ14のうち、正常時に装着されるべきヒューズ14が装着部13に装着されている場合には、この正常時に装着されるべきヒューズ14の前記印18を含んだ画像情報を、前記画像辞書データ60に加えることが望ましい。

【0101】

この場合、前記画像辞書データ60内に、CCDカメラ5がヒューズ14を撮像した画像と似た画像情報が示されている可能性がより高くなる。このため、CCDカメラ5が撮像した画像と、画像辞書データ60内から抽出された最も似ている画像情報と、の一致度が高くなる。したがって、装着部13に装着されたヒューズ14の品番をより一層確実に識別できる。したがって、ヒューズ14の誤組付をより一層確実に検知できる。

【0102】

また、前述した第1及び第2の実施形態に示された検査装置1は、電気接続箱12に装着されるヒューズ14の装着状況の良否を判定している。本発明では、ヒューズ14の他に、周知のリレー、ダイオード、ヒュージブルリンクなどの品番を、前述した画像処理を用いて、前記リレー、ダイオード、ヒュージブルリンクなどの装着状況の良否を判定するようにしても良い。

【0103】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1に記載の本発明は、電気接続箱に装着される複数の品番の画像情報を予め記憶しておき、さらに、それぞれの品番において複数の画像情報を記憶しておく。これらの記憶された画像情報のうち、撮像手段が撮像した画像に最も似た画像情報を抽出する。

【0104】

このため、撮像手段が撮像した画像とこれらの記憶された画像情報のうち最も似た画像情報の一致度が、高くなる。したがって、前記画像辞書データ内に、一つの品番の電気部品の画像情報を複数記憶しておくことによって、装着部に装着された電気部品の品番を識別できる。したがって、電気部品の誤組付を確実に検知できる。

【0105】

また、最も似た画像情報の電気部品の品番と、正常データとを比較して、装着部に正常時に装着されるべき電気部品が装着されているか否かを判定する。このため、誤った品番の電気部品が装着されていることを確実に検知できる。したがって、電気部品の誤組付を確実に検知できるとともに、判定結果を誤ることがない。

【0106】

請求項2に記載された本発明によれば、画像辞書データの画像情報から、撮像手段が撮像した画像と最も似た画像情報を抽出する際に、正規化相関を用いる。正規化相関を用いるので、光の強弱が段階的に示された画像同士をマッチング（照合）することとなる。このため、2値化された画像情報同士を照合する場合と比較して、同じ品番の画像情報間の一致度が高くなる。

【0107】

このため、撮像手段が撮像した画像と、画像辞書データの画像情報のうち最も似た画像情報と、の一致度がより高くなり、装着部に装着された電気部品の品番をより確実に識別できる。したがって、電気部品の誤組付をより確実に検知できる。

【0108】

請求項3に記載された本発明によれば、撮像手段が撮像した画像と、この画像

を得た装着部に装着されるべき品番の電気部品の複数の画像情報をそれぞれと、を正規化相関によって照合する。このため、照合にかかる時間を抑制できる。

【0109】

電気接続箱に装着される複数の品番の画像情報を予め記憶しておき、さらに、それぞれの品番において複数の画像情報を記憶しておく。このため、前記画像辞書データ内に、撮像手段が電気部品を撮像して得た画像と似た画像情報が示されている可能性が高くなる。

【0110】

このため、撮像手段が撮像した画像と、画像辞書データの画像情報のうち最も似た画像情報と、の一致度が高くなる。したがって、装着部に正常時に装着されるべき電気部品が装着されているか否かを確実に判定できる。したがって、電気部品の誤組付を検知できる。

【0111】

請求項4に記載された本発明によれば、装着部に誤装着されたと、誤って判定された電気部品の映像を、画像辞書データにくわえる。このため、前記画像辞書データ内に、撮像手段が電気部品を撮像して得た画像と似た画像情報が示されている可能性がより高くなる。

【0112】

このため、撮像手段が撮像した画像と、画像辞書データの画像情報のうち最も似た画像情報と、の一致度が高くなる。したがって、装着部に装着された電気部品の品番をより一層確実に識別できる。したがって、電気部品の誤組付をより一層確実に検知できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態にかかる電気接続箱の検査装置の構成を示す説明図である。

【図2】

図1に示された検査装置の画像処理装置が記憶した画像辞書データを示す説明図である。

【図3】

図1に示された検査装置の制御装置が記憶した正常データを示す説明図である

【図4】

図1に示された検査装置のCCDカメラが撮像した映像の一例を示す説明図である。

【図5】

図1に示された検査装置による検査の流れを示すフローチャートである。

【図6】

図1に示された検査装置の検査対象物としての電気接続箱の一例を示す斜視図である。

【図7】

本発明の第2の実施形態の検査装置による検査の流れを示すフローチャートである。

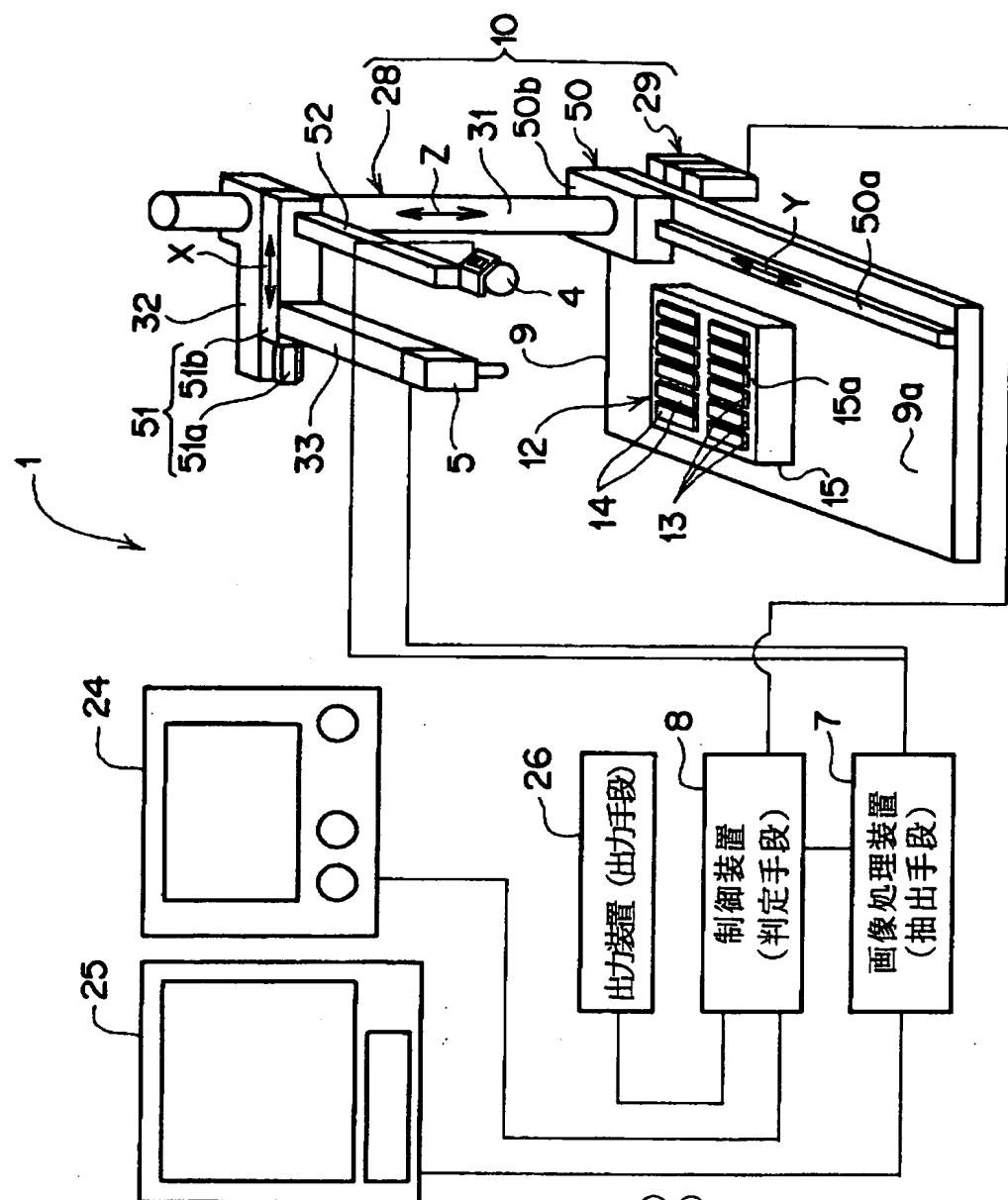
【符号の説明】

- 1 電気接続箱の検査装置
- 5 CCDカメラ（撮像手段）
- 7 画像処理装置（抽出手段）
- 8 制御装置（判定手段）
- 12 電気接続箱
- 13 装着部
- 14, 14a, 14b, 14c ヒューズ（電気部品）
- 18, 18a, 18b, 18c 印
- 60 画像辞書データ
- 70 正常データ

【書類名】

図面

【図1】



1…電気接続箱の検査装置
 5…CCDカメラ(撮像手段)
 7…画像処理装置(抽出手段)
 8…制御装置(判定手段)
 12…電気接続箱
 13…接着部
 14…ヒューズ(電気部品)

【図2】

60

画像辞書データ

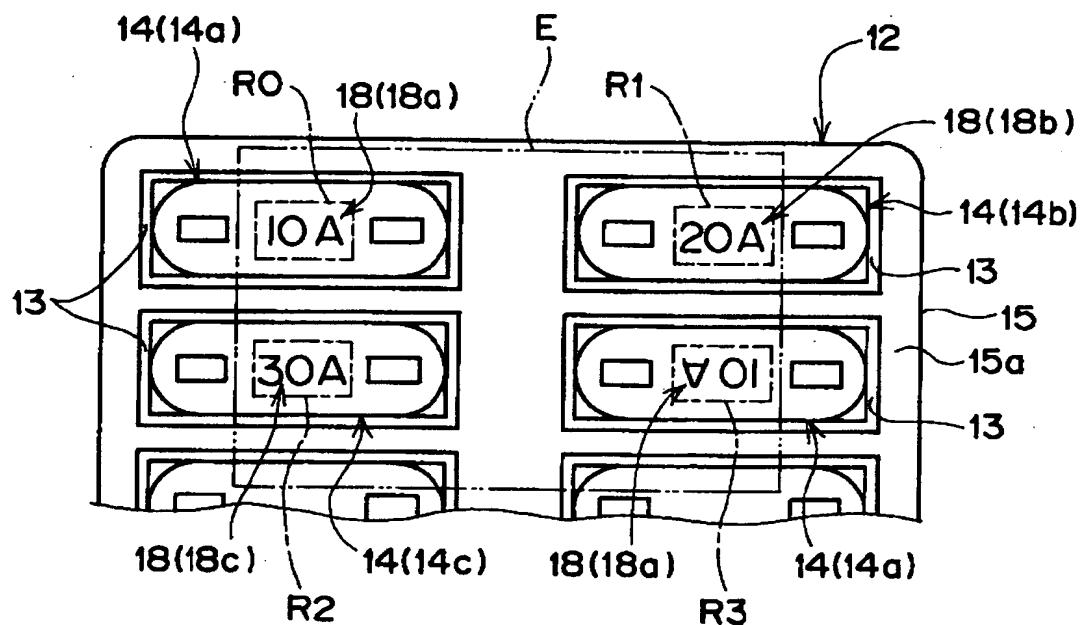
品番 登録画像	No 1	No 2	No 3	No N
A 品番	10A	V01	10A	10A
B 品番	20A	V02	20A	20A
C 品番	30A	V08	30A	30A
N 品番				

【図3】

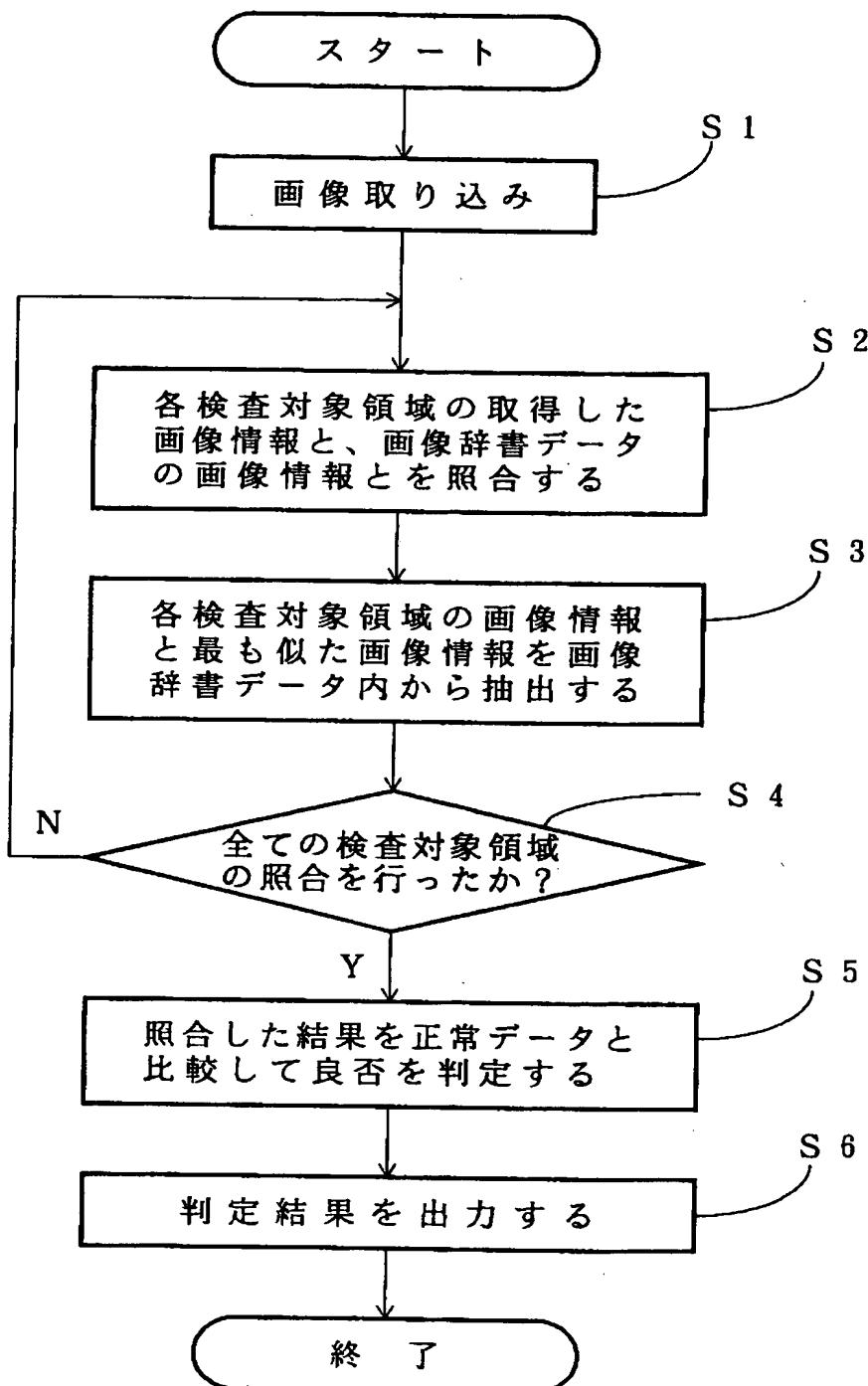
7 0

正 常 デ 一 タ	
検査対象領域	品 番
R 0	A 品番
R 1	B 品番
R 2	C 品番
R 3	A 品番
R N	

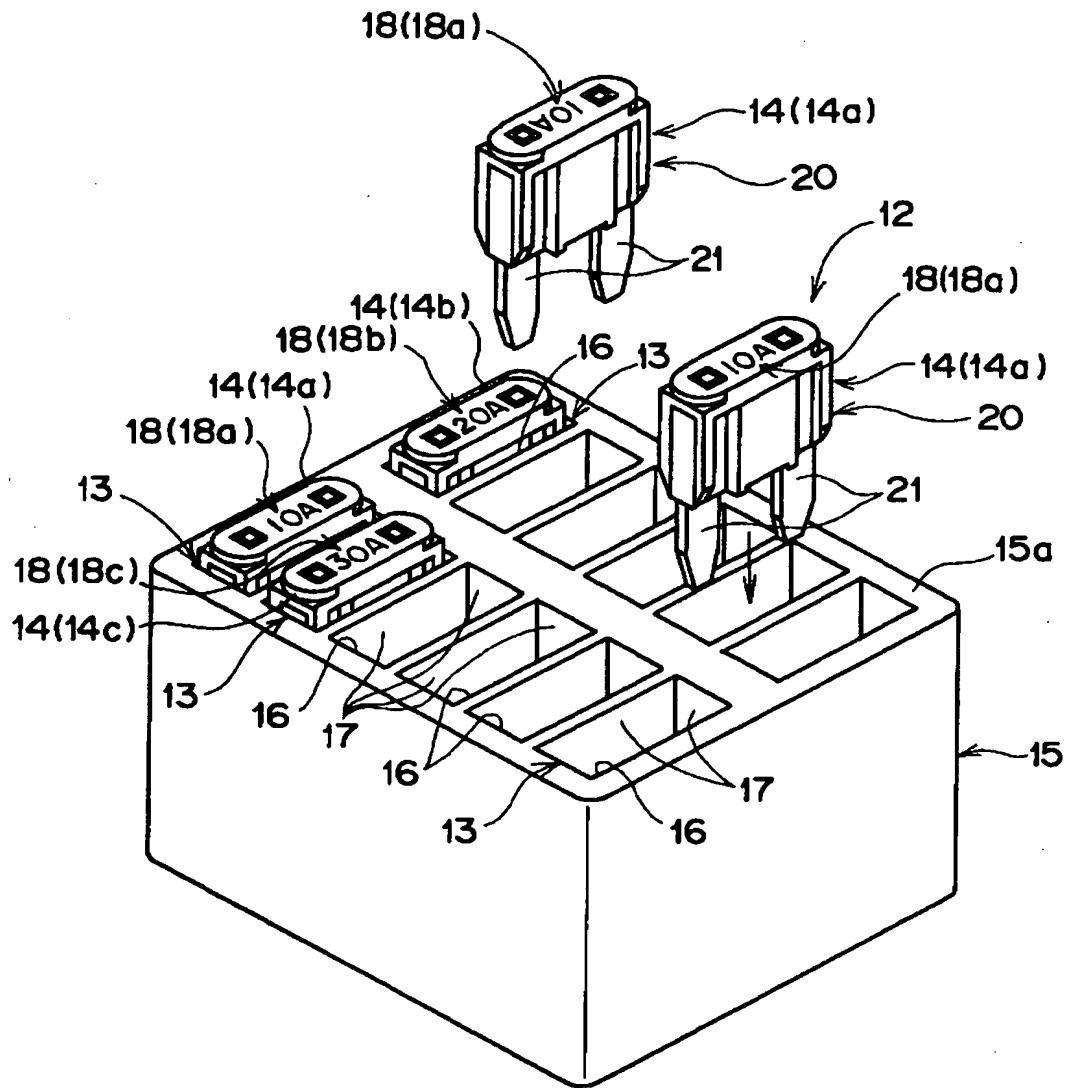
【図4】



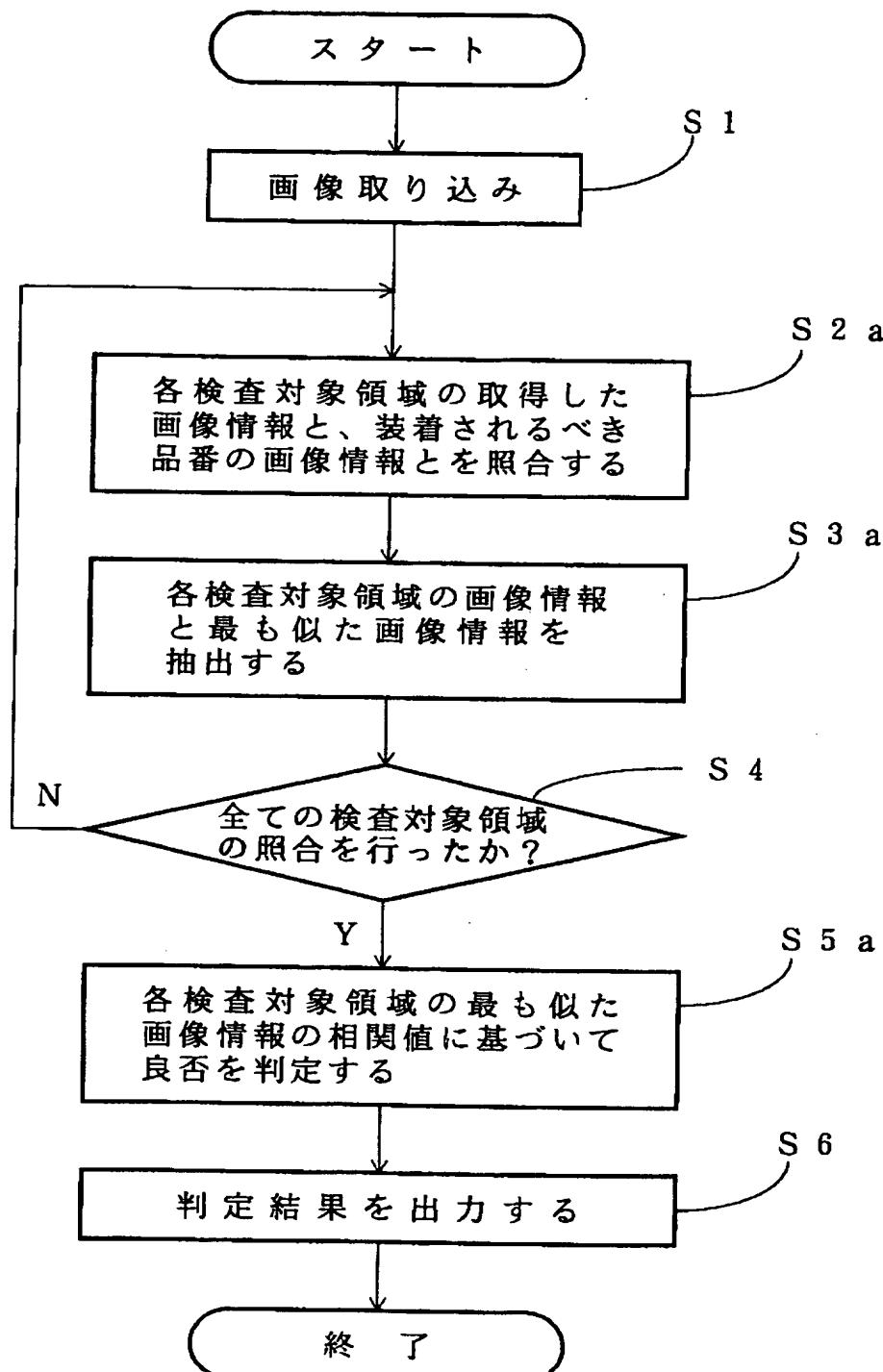
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気部品の誤組付を検知できる電気接続箱の検査装置を提供する。

【解決手段】 電気接続箱の検査装置1はCCDカメラ5と画像処理装置7と制御装置8とを備えている。CCDカメラ5は検査対象物としての電気接続箱12のヒューズ14の映像を撮像する。画像処理装置7は画像辞書データを記憶している。画像辞書データは電気接続箱12に用いられる全ての品番のヒューズ14それぞれの画像情報を複数備えている。画像辞書データ60は一つの品番のヒューズ14の画像情報を複数備えている。制御装置8は正常時に各装着部13に装着されるヒューズ14の品番を示す正常データを記憶している。画像処理装置7はCCDカメラ5が撮像した画像情報と最も似た画像情報を画像辞書データから抽出する。制御装置8は正常データに基いて最も似た画像情報のヒューズの品番の良否を判定する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区三田1丁目4番28号

氏 名 矢崎総業株式会社